Aus der chirurgischen Universitätsklinik der
Charité zu Berlin.
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand.

# Ueber Brüche der Handwurzelknochen.

## INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

vorgelegt von

**Maria Frömchen,**
approb. Aerztin aus Berlin.

Tag der Promotion: 3. Januar 1920.

Hermann Blanke's Buchdruckerei, Berlin C. 54,
Kleine Rosenthalerstr. 9.

130

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referenten: Prof. Dr. Köhler.
Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Hildebrand.

Meiner lieben Mutter.

Die Handwurzelknochen sind durch kräftige Ligamenta am Dorsum und an der Vola geschützt und durch intercarpale Bänder fest verschmolzen. Deshalb ist es bei einer Verletzung schwer zu ermitteln, ob eine Fraktur stattgefunden hat und welchen Knochen sie betrifft. Im vorigen Jahrhundert betrachtete man diese Verletzungen meistens als Distorsionen oder übersah sie häufig ganz, wenn sie mit anderen Verletzungen kombiniert waren. Isolierte Brüche der Handwurzelknochen wurden zum 1. Male an der Leiche beobachtet, doch fanden die Berichte darüber wenig Beachtung. Nach Malgaigne und 1888 Bardenheuer ist die isolierte Fraktur der Carpalia fast unbekannt. Erst die Röntgenstrahlen ermöglichten eine zuverlässige Diagnose, die eine ungeahnte Genauigkeit in diesen früher so schwierigen Verhältnissen erreichte. Seitdem mehren sich die Beobachtungen über diese Brüche und in den letzten Jahren ist die Literatur darüber enorm gewachsen. Die ersten Berichte von Röntgenbefunden bei Carpalfrakturen wurden von Kahleyss veröffentlicht (c. nach Kindl). Andere Autoren wie Lilienfeld (1), Wolff (2), Wittek (3) bringen bald grössere Arbeiten über Brüche der Carpalknochen, Ehebald (4) publiziert eine Statistik über die vom März 1901 bis Januar 1905 im Leipziger Zanderinstitut beobachteten Fälle und findet unter 445 Knochenbrüchen 15 isolierte Navikularefrakturen und 2 intercarpale Luxationsfrakturen. Schmiz (5) berichtet über 5 Brüche des os lunatum und 5 des os naviculare. In einer von Immelmann

beobachteten interessanten Statistik über 4000 mit Röntgenstrahlen untersuchten Frakturen werden auch 20 Naviculare-frakturen und 15 Brüche des os Multangulum majus angeführt. Der Lyoner Chirurg Destot (c. nach Granier), der als erster 1898 auf die Kahnbeinfrakturen hinwies, berichtete 1905 dem Berliner Röntgenkongress, dass er in 9 Jahren 64 Fälle von Kahnbeinbrüchen, 5 Brüche des Triquetrum, 3 des Capitatum und 2 des Lunatum durch Röntgenstrahlen gefunden habe. Schubert (6) brachte 1910 das Material der Leipziger Poliklinik aus den letzten 5 Jahren und stellte folgende Statistik zusammen: Frakturen überhaupt 1128, Navicularefrakturen 7, Lunatumfrakturen 0, intercarpale Luxationsfrakturen 2. Alban-Nast-Kolb (7) machte in 4 Jahren 400 Röntgenaufnahmen des Handgelenks und fand einen Bruch des Naviculare und 2 des Triquetrum. Kindl (8) berichtet über 5 isolierte Brüche des Kahnbeins. Aus diesem statistischen Material geht hervor, dass die Brüche der Handwurzelknochen durchaus nicht zu den seltenen Verletzungen gehören, sondern im Gegenteil ziemlich häufig vorkommen.

Bei den Verletzungen der Handwurzelknochen handelt es sich seltener um isolierte Verletzungen, sondern häufiger um Schädigungen, die mehrere Knochen betreffen. Sehr oft beobachtet man die Fraktur des os naviculare, verbunden mit der typischen Radiusfraktur. Von den 150 Kahnbeinbrüchen, die Schoch (9) veröffentlichte, waren 60 isoliert, die übrigen mit anderen Verletzungen kombiniert, und zwar 20 mal mit fraktura radii. Schubert (6) veröffentlicht 10 Fälle, von denen 7 isolierte Kahnbeinbrüche waren und Codman und Chase (10) beobachteten unter 18 Navicularefrakturen 6 Kombinationen mit Mondbeinverrenkung. Die proximale Reihe der Karpalknochen wird bei den Handwurzel-

knochenverletzungen am häufigsten betroffen und alle Autoren sind darüber einig, dass von diesen die isolierte Naviculare fraktur am meisten vorkommt und als typisch anzusehen ist. Schmiz (5) sucht diese Tatsache zu erklären: „Dass das Kahnbein jedes Mal betroffen ist, hat seinen Grund in dem anatomischen Aufbau des Handgelenks. Die Speiche bildet für die Funktion des Handgelenks den Hauptknochen des Unterarms. Um ihre Achse vollziehen sich hauptsächlich die Bewegungen. In der Verlängerung dieser Achse liegt das Kahnbein. Jede Gewalt, die den Unterarm in der Längsrichtung trifft, setzt sich demgemäss in ihrer ganzen Grösse fast direkt auf das Kahnbein fort.“ Die Verletzung betrifft meistens junge, arbeitende Männer und das rechte Kahnbein wird naturgemäss häufiger geschädigt als das linke. Das Kindesalter wie das Greisentum weisen keine Naviculare-frakturen auf. Schoch erklärt diesen Umstand dadurch, dass bei Kindern infolge der unvollständigen Verknöcherung und bei Greisen infolge der eingetretenen Rarefikation des Knochengewebes unter den gleichen Verhältnissen, die im mittleren Alter zu einer Verletzung führen können, viel eher eine Verletzung des Radius eintrete als eine des Carpus. Castruccio (11) sagt, vor dem 15. Jahre finde man keinen Navicularebruch, da der Knochen erst mit 15 Jahren seine definitive Gestalt erhält und in unmittelbare Gelenkverbindung mit den anderen Knochen tritt. Ueber den Entstehungsmechanismus des Kahnbeinbruchs sind viele Abhandlungen veröffentlicht und sehr verschiedene Ansichten darüber geäussert worden. Dies findet seine Ursache wohl darin, dass meist schwere Traumata diese Verletzung herbeiführen, so dass man von den Patienten selten exakte Angaben über die Art und Weise der Handhaltung während des Falles erhält. In der Literatur findet man meist Fälle auf die

dorsalflektierte Hand angegeben. Kindl (8) hat nun verschiedene experimentelle Studien, die von Destot, Lilienfeld (1) Castruccio (11) über das Entstehen des Navicularebruches unternommen wurden, zusammengestellt und ist zu folgendem Ergebnis gekommen: „Die den typischen Querfrakturen des Scaphoids entsprechenden Verletzungen sind dann an der Leiche zu erzielen, wenn man die Hand in Dorsalflexion und Radialabduktion aufstützt und die Kraft vom Vorderarm, welcher in einen Winkel von ungefähr 90° zur Hand gebracht wird, gegen die Handfläche wirken lässt. Ueber die näheren Vorgänge im Naviculare selbst sind die Ansichten noch geteilt. Ob die konvexe Seite des Naviculare durch Vermehrung der physiologischen Krümmung zuerst einreisst (Cousin, Gaulois), ob das Naviculare zwischen Radiuskopf und Capitatum eingeklemmt und in 2 Teile zerdrückt wird (Lilienfeld, Höfflinger) oder ob der distale Teil des Kahnbeins über die Radiuskante abgeknickt wird, während der proximale fixiert ist (Castruccio), darüber ist noch keine Entscheidung erzielt."

Ebermayer (12) kam zu einer ganz ähnlichen Theorie, „wenn ein Fall auf die Hand stattfindet, und diese so aufschlägt, dass der Vorderarm mit dem Boden einen Winkel von 45—90° bildet, so wird eine Navicularefraktur entstehen können, die isoliert bleibt, wenn mit Eintreten der Fraktur die treibende Kraft erschöpft ist. Findet aber eine weitere Propulsion statt, wodurch sich der Neigungswinkel bis über ein R vergrössert, so wird durch einen Zug am Ligamentum radio-carpeum volare einerseits und durch Anstemmen der dorsalen Radiuskante gegen das Capitatum andrerseits eine typische Radiusfraktur entstehen. Es muss also bei Zusammentreffen beider Brüche der Navicularbruch zuerst entstanden sein. Aus dieser Ueberlegung erklärt sich auch

wie bei scheinbar gleichem Mechanismus bald ein typischer Radiusbruch, bald ein typischer Naviculare-bruch, bald beides zusammen entstehen können."

Hiermit stimmen auch die Beobachtungen überein, die man in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bei der experimentellen Erforschung der typischen Radiusfraktur machte. Man gelangte nämlich zu dem überraschenden Resultat, dass mehrmals gleichzeitig mit der beabsichtigten Radiusfraktur ein Bruch des Kahnbeins, ja mehrere Male sogar dieser allein entstanden war.

Man teilt die Navicularefrakturen in Kompressions-, Biegungs- und Rissfrakturen ein. Am häufigsten wird über Kompressionsfrakturen berichtet, die Lilienfeld (1) erklärt als „Bruch durch eine Gewalt, die in indirekter Weise durch Vermittelung des Capitatums auf das zwischen diesem und der Radiusgelenkfläche gleichsam als Puffer eingefügte Naviculare einwirkt." Codman und Chase (10) vertreten die Zertrümmerungstheorie, bei welcher der Bruch zustande kommt durch eine Kraft, die ganz umschrieben und auf das Naviculare einwirkt.

Ueber den Biegungsbruch schreibt Schubert (6), Cousin und Pagenstecher erklären den Bruch durch Vermehrung der physiologischen Krümmung des bei Fall auf die dorsalflektierte und radialabducierte Hand in der Richtung seiner Längsachse Stoss und Gegenstoss (Radius und Boden) empfangenden Naviculare." (Granier (13) erklärt die Entstehung des Biegungsbruches nach Wolff und Castruccio folgendermassen: „Durch Fall auf die Daumenballengegend der stark radialabducierten und dorsalflektierten Hand wird das ulnare Stück des Naviculare vom Capitatum gegen die Pfanne des Radius fixiert, während gleichzeitig durch den Stoss das radiale Stück über die dorsale Kante der Gelenk-

fläche des Radius, wie ein Stock über das Knie, hinweggebrochen wird."

Rissfrakturen entstehen nach Granier (13) in der Weise, dass sich bei radialabducierter Hand das vom processus styloideus radii gehende ligamentum laterale radiale stark anspannt, wobei durch einen heftigen Ruck ulnarwärts die Tuberositas des Naviculare im ganzen oder in einzelnen Stücken abreisst. Die Rissfrakturen sollen im Vergleich zu den anderen selten vorkommen. Maximilian Hirsch (14) teilt nach der Art des Bruches ein in Frakturen des Kahnbeinkörpers und in Frakturen der Tuberositas ossis navicularis. Bei dem Bruch des Kahnbeinkörpers entsteht nach den Beobachtungen dieses Autors ein Bruchspalt, der das Naviculare quer zu seiner Längsachse, meist ziemlich genau in der Mitte, durchsetzt. Bei dieser Art halbiert also die Bruchlinie ziemlich genau die Gelenkfläche für das os capitatum, während die Gelenkfläche für den Radius intakt bleibt. Die Bruchlinie reicht sowohl in die articulatio radiocarpea als auch intercarpea und ist somit eine rein intraartikuläre und der Bruch ein intercapsulärer, ein Gelenkbruch.

Diese Art eines Navicularbruches wurde von Lilienfeld (1) als die typische Querfraktur des Naviculare beschrieben und kommt am häufigsten vor. Die Absprengung der Tuberositas ist seltener und rein extrakapsulär, da sie nicht mehr im Gelenk liegt. Ebermayer (12) unterscheidet drei Arten von Frakturen des os naviculare, 1. den typischen Querbruch, der den Knochen in zwei Stücke, ein proximales oder ulnares und ein distales oder radiales teilt; 2. den Bruch in mehrere Teile, wobei meistens aus der Mitte des Knochens ein keilförmiges Stück ausbricht und 3. einen sehr selten vorkommenden Bruch, bei welchem an der Ansatzstelle des ligamen-

tum collaterale carpi radiale ein kleines Stück ausgebrochen ist.

Die Diagnose ist bei frischen Fällen durch die starke Schwellung meist schwerer zu stellen als bei veralteten und die Art der Verletzung kann oft erst durch das Röntgenogramm genau geklärt werden. Kindl (8), der über (5) isolierte Frakturen berichtet, erwähnt, dass in 3 Fällen, die veraltet waren, die Diagnose nach der Anamnese, dem Verlauf mit immer wiederkehrenden Schmerzen und den ausgeprägten Symptomen leicht gestellt werden konnte, während in einem der frischen Fälle nur Vermutungen ausgesprochen werden konnten; und doch ist es so wichtig, die Diagnose bald zu stellen, da diese Verletzungen die Eigentümlichkeit besitzen, anfangs oft nur verhältnismässig geringe Beschwerden zu verursachen und doch später die Funktion der Hand und damit die Erwerbsfähigkeit erheblich zu beeinträchtigen. Als pathognomisches Symptom wird der heftige, genau lokalisierte Schmerz bei Druck auf die Tabatière angegeben. Maximilian Hirsch (14) erwähnt, dass es hiervon zwei Ausnahmen geben kann; erstens bei bestehendem Bruch des Kahnbeins ist der Druckschmerz manchmal nicht allein auf die Tabatière beschränkt, sondern nur dort am stärksten; zweitens kann ausgesprochener Druckschmerz in der Tabatière bestehen und doch findet man im Röntgenbild keinen Bruch. Hirsch erklärt nun die erste Tatsache, die sich nur bei frischen Brüchen findet, durch den Bluterguss, mit dem jede Fraktur verbunden ist. Da der Frakturspalt sowohl mit der articulatio radiocarpea als auch mit der articulatio intercarpea in Verbindung steht und die letztere mit der articulatio carpometacarpea kommuniziert, so ist es erklärlich, dass ein Haematom des ganzen Handgelenks entsteht und die ganze Gelenk-

kapsel spannt und Druckschmerzen macht. Der streng auf die Tabatière beschränkte Druckschmerz ohne Naviculare fraktur ist sehr selten und kommt besonders vor bei Handgelenksdistorsionen, die durch starke Ulnarflexion entstehen; dabei spannt sich das ligamentum collaterale radiale, das durch die Tabatière geht, oder reisst ein und verursacht so den Druckschmerz an dieser Stelle.

Ferner findet man meistens Schwellung und Verbreiterung des Handgelenks, Verstrichensein der Tabatière und Einschränkung der Dorsalflexion und Radialabduktion. Schon im normalen Handgelenk ist die dorsale Exkursion geringer als die volare und die radiale geringer als die ulnare. Bei einer Fraktur des Naviculare muss also die Behinderung sehr gross sein, um sie als diagnostisches Merkmal verwerten zu können. Hirsch gibt für die Einschränkung der Dorsalflexion folgende Erklärung: „Nach der Untersuchung von Fick geschieht die Dorsalflexion zum grössten Teile in der articulatio intercarpea, die Volarflexion in der articulatio radiocarpea. Das os naviculare beteiligt sich an beiden Gelenken. Aber da der Frakturspalt die Gelenkfläche des Radius nicht trifft, wird das Radiocarpalgelenk von der Fraktur nicht berührt und die Bewegung darin somit wenig gestört. Da in diesem Gelenke hauptsächlich die Volarflexion sich abspielt, so ist es klar, dass diese beim typischen Kahnbeinbruch nur wenig beschränkt zu sein braucht. Die Dorsalflexion spielt sich hauptsächlich im Intercarpalgelenk ab und da dieses von der Bruchlinie direkt betroffen wird, so müssen die Bewegungen dieses Gelenkes, also besonders die Dorsalflexion erheblich behindert sein.“

Krepitation ist meist nicht vorhanden, kann aber auch durch einen Bluterguss vorgetäuscht sein. Eber-

mayer (12) meint, das Krepitieren fehle meist, weil die Bruchstücke des Naviculare bei der gewöhnlichen Mittelstellung der Hand auseinanderklafften und erst durch Stellung in radialer Abduktion so einander genähert würden, dass ein Krepitieren möglich wäre. Diese Stellung aber sei für ein ordentliches Abtasten des Naviculare sehr ungünstig. Codman und Chase (10) meinen, „Krepitation und Blutung ist niemals nachzuweisen". Campbell (15) dagegen schreibt: „Krepitation kann gelegentlich und am besten hervorgerufen werden durch Druck auf die Tabatière".

Manche Autoren führen noch die Herabsetzung der Druckkraft der Hand an, die nicht durch den Kahnbeinbruch an sich, sondern durch die bald folgende Muskelatrophie der Hand hervorgerufen wird. Zu diesen schon länger bekannten Symptomen fügt, wie schon erwähnt, Hirsch (14) noch ein neues hinzu: „Druckschmerz in der Tabatière, wenn man bei geschlossener Faust einen leichten Stoss in der Richtung des Handgelenks auf die Köpfchen des I. und II., unter ganz bestimmten Umständen auch des III. Metacarpus, ausübt. Das Charakteristische ist das Verhalten bei Beklopfen des III. Metacarpus. Bringe ich die Hand in Radialflexion und beklopfe den III. Metacarpus, so verspürt der Patient den Schmerz in der Tabatière. Beklopfe ich aber den III. Metacarpus bei Ulnarflexion, so fehlt der Schmerz." Bei Beklopfen des I. Metacarpusköpfchens wird der Stoss durch das Multangulum majus, bei Beklopfen des II. durch das Multangulum minus auf das periphere Navicularefragment übertragen und dieses gegen das centrale angedrückt, daher der Schmerz an der Bruchstelle. Beklopft man den III. Metacarpus, so wird der Stoss auf das Capitatum und bei Radialflexion von diesem auf das Naviculare übertragen, bei Ulnarflexion auf das Lu-

natum dagegen, da bei dieser Bewegung sich das Naviculare radialwärts schiebt. Dieses Symptom soll bei frischen Brüchen ebenso gut verwertbar sein wie bei alten und eine sichere Diagnose zu stellen erlauben.

Ein einziges Mal fand ich in der Literatur eine Mitbeteiligung des nervus medianus angegeben. Campbell (15) teilt 3 Fälle mit, bei denen zu den gewöhnlichen Symptomen Erscheinungen von seiten des nervus medianus hinzutraten, die sich in Einschlafen, Kribbeln, Brennen und Stechen in der Hand und Sensibilitätsstörungen besonders im Daumen und Zeigefinger kundtaten. Die Schmerzen waren so heftig, dass sie die Patienten am Schlafen hinderten; sie verstärkten sich bei Dorsalflexion und hielten längere Zeit an. Campbell meint, dass es sich um eine Dehnung des nervus medianus handle, die durch die starke Dorsalflexion zustande gekommen sei, und dass der Nerv auf eines der Navicularfragmente gedrückt worden sei. Die Erscheinungen gingen nach einiger Zeit von selbst zurück. Durch die Verwertung aller dieser Symptome lässt sich die Diagnose wohl in den meisten Fällen sicher stellen. Ausschlaggebend ist natürlich nur der Röntgenbefund.

Zur Entscheidung, welche Prognose man stellen kann, ist die Frage, ob es sich um einen extra- oder intrakapsulären Bruch handelt, von Wichtigkeit. (Granier (13).) Während der Bruch des Kahnbeinhöckers, da er extrakapsulär liegt, in kurzer Zeit anstandslos knöchern heilt, und das ohne eine Störung der Gelenksfunktion zu hinterlassen, ist die Prognose der Fraktur des Kahnbeinkörpers eine sehr schlechte. (Hirsch (14).) Dieser Bruch ist ein rein intraarticulärer, und hier findet wie bei anderen intraarticulären Brüchen, z. B. den Schenkelhalsfrakturen, keine Kallusbildung statt. Der Bruch verläuft ja fast nur durch glatte knorplige Flächen, es ist fast gar

kein Periost vorhanden. Die Ernährung ist eine ungünstige, da die foramina nutricia häufig in der Bruchlinie liegen. Die Fragmente verwachsen entweder garnicht miteinander oder höchstens fibrös, und durch gegenseitiges Abschleifen und Glätten der Bruchstücke kommt es schliesslich zur Pseudarthrose. Ebermayer hält als Grund für die Pseudarthrosenbildung weniger die ungünstige Ernährung als das nicht genügende Aneinanderpassen der Fragmente. Auch das Fehlen eines Blutergusses, der nach Bier einen Reiz auf die knochenbildenden Zellen ausübt, wird als Ursache angegeben. Zu einer starken Blutung kommt es selten und das Blut sammelt sich meist ausserhalb der Fraktur im Kapselraum an. Der Ausgang in Pseudarthrosenbildung muss aber durchaus nicht immer ein ungünstiger sein, da viele Fälle mit voller Gebrauchsfähigkeit der Hand ausheilen, wie die zufälligen Leichenbefunde beweisen, die so wenig krankhafte Veränderungen im Handgelenk aufwiesen, dass sie anfangs als anatomische Varietäten beschrieben, und erst später von Wolff (16) als veraltete Frakturen erkannt wurden. Doch viel häufiger kommt es dazu, dass, wie Hirsch (14) schreibt, die rauhen Fragmente einmal eine Störung der Beweglichkeit bilden, ja, dass sie allmählich zu einer Versteifung des Handgelenks führen, und andrerseits auch einen chronischen Reiz ausüben, durch den Arthritis deformans hervorgerufen werden kann. Castruccio (11) meint, dass die Prognose in funktioneller Hinsicht stets vorsichtig zu stellen sei, da oft Arthritis deformans, Exostosen und atrophische Veränderungen sich einstellten und die Bewegungsfähigkeit herabsetzten. Mayer (17) weist darauf hin, dass die arthritischen Prozesse häufig auch auf die anderen Carpalgelenke übergehen. Granier (13) fand, dass seine 6 Fälle sämtlich als dienstuntauglich entlassen werden

mussten und von den 11 von Biedermann (18) beobachteten Fällen wurden nur 4 mit normaler Funktion geheilt, während die anderen eine mehr oder minder grosse Beeinträchtigung der Bewegungsfähigkeit behielten.

Consolidierte Frakturen sind äusserst selten, doch soll der funktionelle Erfolg nicht besser sein als bei Pseudarthrosen. Am günstigsten für die Prognose sind Fissuren und extrakapsuläre Frakturen.

Ueber die Behandlung der Navicularefrakturen herrschen verschiedene Meinungen und die Ansichten darüber sind durchaus noch nicht geklärt. In Betracht kommen die immobilisierende, die mobilisierende und die operative Methode.

Die erstere erhofft eine knöcherne Heilung, die ja möglich ist, besonders wenn es, wie das beim typischen Querbruch meist der Fall ist, zu keiner Dislokation der Fragmente gekommen ist. Codman und Chase (10) schlagen zu diesem Zweck eine sofortige Fixation auf einer Schiene vor, von mindestens 4 Wochen Dauer. Auch andere Autoren teilen diese Ansicht. Diese fixierenden Verbände wurden meistens in Mittelstellung oder Ulnarabduktion vorgenommen. Doch Ebermayer (12) zeigte durch Röntgenaufnahmen, die er in dieser Stellung und in Radialabduktion machte, dass im ersten Falle die Bruchlinien weit auseinander klafften, in der 2. Stellung sich aber einander bedeutend nähern und schliesslich ganz aneinander gebracht werden können. Er empfiehlt deshalb, den Verband in Radialabduktion anzulegen und bei rechtsseitiger Fraktur eine linksseitige Scheedesche Schiene zu verwenden und umgekehrt. Granier (13) hat durch eigene Röntgenaufnahmen diese Ansicht bestätigt gefunden und folgt dem Ebermayerchen Vorschlage, nur will er den fixierenden Verband höchstens 14 Tage liegen lassen und frühzeitig mit Bewegung und Massage

beginnen, um Versteifungen zu verhüten. Nach Abnahme des Verbandes lässt er nochmals eine Röntgenaufnahme machen, um die Stellung der Fragmente zu kontrollieren, und wendet eventuell noch eine kurz dauernde Fixation an. Castruccio empfiehlt bei frischen Brüchen Ruhigstellung mit Suspension und Bardenheuer Längsextension auf der Vorderarmschiene für 10 bis 12 Tage.

Die mobilisierende Methode will von vornherein auf die knöcherne Heilung verzichten, da diese nur selten eintritt, und erstrebt eine Pseudarthrosenbildung. Um diesen Zweck zu erreichen, verlangt Schmiz (5) sofortige Massage, Heissluftbäder und Uebungen. Gegen das sofortige Anfangen mit Bewegungen wendet sich Granier (13), „wenn in einem Kugellager, z. B. dem eines Fahrrades, eine Kugel geplatzt ist und es trotzdem weiter benutzt wird, so werden durch die aus ihrer normalen Lage gekommenen Bruchstücke sehr bald weitere Kugeln beschädigt und schliesslich leidet das ganze Kugellager". Kindl (8) tritt sehr für die frühzeitige Anwendung von Massage und Handbädern ein und hat damit gute funktionelle Resultate erzielt, doch verlangt er möglichste Schonung der Hand zur Vermeidung arthritischer Prozesse. Auch Biedermann (18) wendet bei frischen Fällen konservative Behandlung an, desgleichen K. Hirsch (20), während Kindl sie auch bei älteren Fällen anwendet. Ebenso will Mayer (17) nur die mediko-mechanische Behandlung angewendet haben, da nach den Erfahrungen seiner Klinik die funktionellen Resultate nach Exstirpation nicht besser waren.

Die operative Behandlung kommt in Frage bei frischen Fällen mit erheblicher Dislokation eines der Bruchstücke, die unblutig nicht zu reparieren sind, oder wenn es sich um eine Fraktur mit irreponabler Luna-

tumluxation handelt und in allen älteren Fällen, da ein so günstiger Ausgang, wie ihn Kindl in 4 Fällen berichtet, sehr selten ist, und meist Schmerzen bei Bewegungen zurückbleiben. Es traten auch häufig wieder Ergüsse in den Gelenken auf, die zu versteifenden Prozessen führen. Der operative Eingriff darf aber erst dann angewendet werden, wenn die konservative Behandlung ohne Erfolg war, d. h. wenn Pseudarthosen eintraten oder Versteifungen des Handgelenks oder wenn die Beschwerden nicht nachliessen. Der 1. operative Eingriff bei Kahnbeinbruch wurde von Kaufmann und Höflinger gemacht. Ueber gute Behandlungserfolge durch die Operation berichten Ehebald (4), Codman und Chase (10), Ebermayer (12), Castruccio (11), Lilienfeld (1). Schubert (6) bringt einen Fall, der schon 2 Monate nach der Operation wieder Turnübungen an den Ringen ausführen konnte und Sackur (21) berichtete in der Breslauer Chirurgischen Gesellschaft von einem Patienten, der 4 Monate nach der Exstirpation des Kahnbeins Kavallerist wurde und gut dienstfähig war. Meist wird empfohlen, die Operation nicht zu lange Zeit nach dem Unfall noch vorzunehmen, da bei hochgradigen arthritischen Veränderungen natürlich kein wesentlicher Erfolg eintreten wird. Doch der Fall von Sackur wurde erst $1^1/_2$ Jahre nach der Verletzung operiert und Codman und Chase haben sogar nach einem Zeitraum von 10 Jahren bei bestehender Arthritis noch exstirpiert und Erfolg gehabt.

Max Hirsch (14) wendet sich scharf gegen die Spätoperation, die sehr schlechte Resultate aufweise und aufweisen müsse, da die Veränderungen meist bereits das ganze Handgelenk beträfen und die Exstirpation eines Knochens daher nicht viel bessern könnte. Er tritt für sofortige Exstirpation des ganzen Knochens

ein, sobald durch das Röntgenbild nachgewiesen sei, dass der Bruchspalt intracapsulär verläuft. Er veröffentlicht 2 Fälle, die nach der Frühoperation eine gute Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit zeigen. Ob man das ganze os naviculare oder nur eines der Fragmente exstirpieren soll, darüber gehen die Ansichten noch auseinander. Castruccio empfiehlt je nach dem Fall die Entfernung in toto oder des proximalen Fragmentes, K. Hirsch (20) will dagegen immer den ganzen Knochen entfernen, ebenso M. Hirsch, da man ja nicht nur das Hemmnis für die Bewegung beseitigen soll, sondern vor allem auch den chronischen Reiz, der aber von den rauhen Bruchflächen beider Knochenhälften ausgeübt wird. Codman und Chase, auch Lilienfeld (1) raten nur die Entfernung des proximalen Bruchstücks. Schubert (6) tritt dagegen für die Exstirpation des distalen Fragmentes ein, um ein Gelenk zu erzielen, das dem physiologischen am meisten nahe kommt, da weniger eine Inkongruenz der Gelenkflächen resultiere, wenn das proximale Bruchstück im Zusammenhang mit dem Radius bleibe.

Was den Operationsschnitt anbelangt, so macht Ehebald (4) einen Längsschnitt in der Tabatière, Codman und Chase (10) wählen einen transversalen Hautschnitt und einen longitudinalen durch die Bänder. M. Hirsch empfiehlt einen Längsschnitt am Dorsum der Hand über dem Naviculare.

Biedermann (18) berichtet über Versuche den Defekt nach Entfernung des Knochens auszugleichen. In einem Falle wurde eine Jodoformplombe eingesetzt und in einem zweiten Fett eingelagert. Die funktionellen Erfolge sollen gut sein.

Die Frakturen des os naviculare kommen aber nicht nur isoliert, sondern, wie schon erwähnt wurde, in vielen

Fällen mit andern Verletzungen kombiniert vor. Am häufigsten finden wir Kombinationen mit Fraktur des Radius und die typische Luxationsfraktur, unter der man Bruch des Naviculare verbunden mit volarer Luxation des os lunatum versteht. Da von den Frakturen des Naviculare hierbei nichts Besonderes zu sagen ist, gehören diese Konbinationen nicht in den Rahmen dieser Arbeit.

Ueber das os naviculare bipartitum haben sich im Laufe der Zeiten die Ansichten sehr geändert. Die Anatomen Gruber, der 1866 zum 1. Male darüber schrieb und Pfitzner, der 1896 eingehendere Untersuchungen darüber veröffentlichte, halten es für Varietäten der Carpalknochen. Unterstützt wurde diese Ansicht durch Befunde am Embryo, wo bisweilen am os naviculare 2 Ossificationspunkte nachgewiesen wurden. Später hat Dwight (c. nach Granier) sich damit beschäftigt und festgestellt, dass das Kahnbein in seiner Mitte vielfach Anzeichen unvollständiger Teilung aufweise, dass auch bei äusserlich ungeteiltem Kahnbein die Struktur im Innern oft lockeres, weitmaschiges Gewebe enthalte, das auf foetale Trennung hindeutet. Aber an den meisten Fällen, die man für navicularia bipartita gehalten hat, fanden sich bei genauer Untersuchung an den Trennungsflächen Zeichen pathologischer Veränderungen, Entzündungsvorgänge usw., so dass man diese Zustände als Folgen von Frakturen auffassen musste. Besonders Wolff (19) hat die von Pfitzner beschriebenen Fälle genauer untersucht und kommt zu der Ansicht, „dass das naviculare bipartitum und tripartitum in der Weise, wie es von Gruber und Pfitzner als Bildungsanomalie aufgestellt ist, durch die neueren Erfahrungen über Frakturen in Frage gestellt ist". Lilienfeld erklärt sogar: „Ich stehe also auf dem Standpunkt, dass das

Vorkommen eines os naviculare bipartitum überhaupt noch nicht nachgewiesen ist.“ Granier (13) hält an dem Vorkommen des os naviculare bipartitum fest, sagt aber, dass man von der Möglichkeit einer angeborenen Kahnbeinteilung jetzt nur dann sprechen kann, wenn eine genaue aufgenommene Anamnese und eine genaue Untersuchung insbesondere auch mit Röntgenstrahlen keinerlei Anhalt bieten für die Entstehung dieses Zustandes durch eine Verletzung. Einen solchen Fall, in dem die Anamnese keinerlei Anhaltspunkte für irgend eine traumatische Schädigung des Naviculare gibt, und wo zufällig beiderseits ein gedoppeltes Kahnbein gefunden wurde, veröffentlicht Schulz (22) und zieht den Schluss, „dass das Vorkommen einer kongenitalen bipartition des os naviculare nicht bezweifelt werden darf“. Ja, aus den Beschwerden, die der Patient seit seinem 15. Jahre hat, folgert Schulz, dass sich die Doppelung auch durch bemerkenswerte Symptome äussere, die in einer typischen Empfindlichkeit des Handgelenks bestehen.

Der zweite Knochen in der proximalen Reihe der Carpalia wird selten von Frakturen betroffen. Blau nennt die isolierte Fraktur des os lunatum eine rarissima avis. In den beiden letzten Jahrzehnten mehren sich die Fälle in der Literatur. v. Gaza (23) meint, dass im ganzen etwa 51 Fälle beschrieben worden sind. So veröffentlicht Hirsch 3 Fälle, Granier desgleichen. Schmiz berichtet, dass unter 16 Fällen fünfmal das Mondbein verletzt war und Grashey zeigte auf der 78. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 3 Fälle. Alle Autoren sind darüber einig, dass es sich um Kompressionsbrüche in jedem Fall handle. Granier erklärt ihn folgendermassen: „bei mässiger Ulnarabduktion und gleichzeitiger Dorsalflexion der Hand wird

nämlich das Lunatum zwischen Capitatum und dorsalem Rand des Radius eingespannt, so dass es durch eine, von der Handballengegend her auf das Capitatum wirkende, die Dorsalflexion vermehrende Gewalt zwischen beiden Knochen zerquetscht werden kann". Wittek (3) schreibt: „Es handelt sich also um eine direkte Kompression zwischen Kopf des Capitatums und Gelenkfläche des Radius, durch eine Gewalt, welche die Handwurzel in der Längsrichtung des Unterarms getroffen hat". Etermayer (12) sprach sich in der gleichen Ansicht aus. Die Gewalt, die den Bruch zustande kommen lässt, braucht nicht immer gross zu sein, es genügt oft schon ein ganz geringer, dem Patienten oft nicht zur Wahrnehmung kommender Impuls. Granier bringt einen Fall, der ohne besondere Ursache beim Kohlenschippen entstand und Grashey zeigt einen Patienten, der nur allgemeine Ueberanstrengung bei schwerem Heben angeben kann. Die Symptome sind nach Granier: 1. Verdickung des Handgelenks, besonders an der Streckseite in der Gegend des Mondbeins; 2. lokalisierter Druckschmerz des Mondbeins an der Streckseite; 3. stark behinderte Ulnarflexion, von mässigem Schmerz begleitet, Dorsaflexion mässig herabgesetzt, Radial- und Ulnarabduktion frei; 4. nach längerem Bestehen Atrophie der Muskulatur von Arm und Hand; 5. Reiben, Knirschen und Knacken in der Mondbeingegend bei Bewegungen. v. Gaza (23) dagegen bezeichnet als besonders charakteristisch 1. das Proximalwärtsrücken des IV. Metacarpus, 2. Stauchungsschmerz beim Beklopfen des III. Metacarpus in Ulnarflexion, 3. leichte Behinderung der Volar- und Dorsalflexion. Die Beschwerden sind anfänglich meist gering. Hirsch gibt die gleichen Symptome wie bei Naviculare fraktur an nur soll sich der Druckschmerz weiter ulnarwärts befinden. Im Röntgen-

bild fand Granier, dass das Lunatum kleiner und flacher geworden sei und eine dichtere Struktur aufweist, während nach Hirsch es länger und breit gedrückt erscheine, und nach Schmiz platter aussehe. Die Ansichten darüber gehen also noch auseinander. Die Prognose ist nach Ansicht aller Autoren ungünstig zu stellen, da meistens eine erhebliche Beeinträchtigung der Beweglichkeit der Hand zurückbleibt, obgleich fast immer knöcherne Heilung eintritt.

Als Therapie wird von Granier frühzeitige Massage, Handbäder und Heissluftbehandlung empfohlen, da nach Operation keine besseren Erfolge beobachtet wurden. Dergleichen Ansicht sind Ebermayer (12) und Wittek (3) der auch nur Heilungen mit Funktionsbeeinträchtigung sah. Gugl (24), der keine Neigung zur Kosolidation der Fragmente beobachtete, empfiehlt baldige Exstirpation der Bruchstücke, obwohl manchmal anfangs infolge des Eingriffs in die Statik und Mechanik des Handgelenks Beeinträchtigung der Funktion zu finden sei. Mit der Zeit werden aber nach seiner Meinung die Gelenke wieder gut gebrauchsfähig.

Eine besondere traumatische Affektion, die am Lunatum und naviculare beobachtet wurde, findet man im letzten Jahrzehnt ziemlich häufig in der Literatur erwähnt. Preiser (25) beschrieb 1910 zuerst dieses Krankheitsbild an 5 Fällen für das naviculare. Er fand im Röntgenbild bald nach der Verletzung, die klinisch den Eindruck einer Fraktur machte, kreisrunde und ovale Aufhellungen im Innern des Knochens, die auf späteren Bildern in Frakturlinien überzugehen schienen. Er fasst sie als eine rarefizierende Ostitis auf, nach einem Trauma entstanden, mit sekundärer Spontanfraktur, und erklärt die Entstehung dieser Ostitis durch eine anämische Nekrose, die durch Zerreissung des Ligamentum radiocar-

pale, in dem hauptsächlich die ernährenden Gefässe verlaufen, entstanden sei. Kienböck (26) kommt bei einer gleichartigen Affektion, die er am Lunatum fand, zu der gleichen Ansicht. Hirsch (27) untersuchte als 1. ein solches lunatum, das bald nach dem Trauma exstirpiert worden war, und fand an der Stelle, wo die Höhlenbildung und Aufstellung im Röntgenbild zu sehen war, eine Zermalmung der Spongiosa. Da er in bald nach dem Trauma aufgenommenen Röntgenbildern mehrmals feine Bruchlinien sah, die an der typischen Stelle an der Peripherie begannen und in diesen zentralen Hohlraum mündeten, meint er „eine mehr oder weniger kreisrunde, zentrale Aufhellung im Kahnbein mit oder ohne deutliche in die Aufhellung einmündende Frakturlinie, in Fällen, bei denen ein entsprechendes Trauma stattgefunden hat und die klinisch das Symptomenbild des Kahnbeinbruches bieten, ein solcher Befund entspricht einer typischen intraarticulären Fraktur des Kahnbeins mit ausgedehnter Zermalmung der Spongiosa.“ Pförringer (28) schliesst sich dieser Ansicht an. Er fand an der Stelle der Aufhellung eine mit gallertiger Masse gefüllte Höhle. Zu einem ganz anderen Resultate kam Wollenberg (29) auf Grund der mikroskopischen Analyse eines operativ entfernten Naviculare. Er schliesst aus dem Befunde, „dass bei dem Trauma eine Infraktion stattgefunden habe und dass auf dem Boden dieser alten Fraktur sich ein Prozess entwickelt habe, den man der von Mikulicz als Osteodystrophia cystica bezeichneten lokalisierten Form der Ostitis fibrosa zurechnen müsse.“ Baum (30) hat 2 Fälle dieser Affektion am Lunatum beobachtet, mikroskopiseh eingehend untersucht und nimmt an, dass es sich um eine primäre Fraktur mit sehr schwerer Zerstörung und Nekrotisierung des Knochengewebes handelt, dass die ab- und aufbauenden Vorgänge, die er unter

dem Mikroskop fand, sekundär und der gewöhnlichen Kallusbildung gleichzusetzen sind, nur durch ungünstige Bedingungen verlangsamt. v. Gaza (23) glaubt gleichfalls eine primäre Fraktur annehmen zu können. Die Aufhellung hält er für Zermalmung der Spongiosa oder sekundäre Resorptions- und Appositionsvorgänge von Kalksalzen, wie sie bei Knochen von hauptsächlich spongiösem Aufbau nach verschiedenen Schädigungen beobachtet wurden. Therstappen (31) widerspricht besonders der Preiserschen Ansicht von der Zerreissung des Bandes, da er diese nicht beobachtet hat, und nimmt, ebenso wie Frenkel-Thissot (32), traumatische Ernährungsstörung als Ursache dieser eigentümlichen Aufhellung an. Als erster untersucht hat eigentlich Guye (24) diese Affektion, der sich schon 1904 eingehend histologisch, bakteriologisch und klinisch damit beschäftigte, wenn er auch erst 1914 seine Beobachtungen veröffentlichte. Er verfügt somit über die längste Beobachtungszeit und nimmt an, entgegen der Hirschschen Meinung, dass das Wesentliche an der Verletzung die zentrale Ernährungsstörung sei. Diese könne bedingt sein durch eine Kompressionsfraktur mit so starker Zerquetschung der Spongiosa, dass die Blutzufuhr nach dem zentralen Teile unterbrochen wird und dieser infolgedessen der Nekrose anheimfällt oder durch Bänderabriss an der dorsalen Seite, wo sich die meisten foramina nutricia befinden. Auf Grund seiner Beobachtungen kommt aber Guye zu dem Schluss, dass in den meisten Fällen die Erklärung durch Kompressionsfraktur nicht in Betracht komme, da eine Kompression nach der Anamnese nicht stattgefunden habe. Die Prognose kann nicht günstig gestellt werden, da es meistens zu einer Beteiligung der Nachbarknochen kommt und jahrelang nach der Verletzung oft noch Einschränkung der Arbeitsfähigkeit besteht.

Von den meisten Autoren wird als beste Therapie bei frischen Fällen längere Zeit hindurch Ruhigstellung der Hand, Massage und Heissluft empfohlen. Guye (24) wandte auch Injektionen von Carbol und Orthokresot an, 1—2 $cm^3$ einer 1—2prozentig. Lösung 2 mal in der Woche. Bei älteren Fällen oder wenn die konservative Methode keine Besserung erzielte, schreitet man zur Operation, an die sich bald Uebungen, besonders Fingerbewegungen schliessen sollen. Pförringer (28) dagegen will sofort auch bei frischen Fällen exstirpieren, da die konservative Behandlung nur schlechte Resultate aufgewiesen habe. Auch Blenke (33) empfiehlt die sofortige Exstirpation des betroffenen Knochens; er hat in einem Fall, den er so behandelte, ein gutes Resultat betreffs der Funktion.

Isolierte Frakturen des os triquetrum sind äusserst selten. Ebermayer (12) hat weder eine gesehen, noch in der Literatur eine finden können. Ein Jahr später veröffentlichte Maetzke (34) einen Fall, bei dem sich ausser einer Absprengung des os triquetrum keinerlei andere Verletzung im Röntgenbild nachweisen liess, bei dem es sich also wirklich um eine isolierte Verletzung handelte. Mit anderen Verletzungen kombiniert fand ich den Triquetrumbruch von Wittek (35), Ebermayer (12) und Ossig (36) beschrieben. Als Entstehungsmechanismus wird meist direkte Kompression angenommen. Man unterscheidet eine Längsfraktur, auf die besonders Wolff hinwies, eine Querfraktur, die Ebermayer meist beobachtete, und eine von ihm und Wittek beschriebene schalige Absprengung am radio-proximalen Ende. Als Symptom wird ein Schmerzpunkt etwa über der Mitte des Handgelenks angegeben. Die Prognose ist günstig; es tritt meist knöcherne Heilung ein. Nur bei der schaligen Absprengung wird das abgesprengte Stück, das

nicht genügend ernährt werden kann, allmählich resorbiert. Was die Wiederherstellung der Bewegungsfähigkeit der Hand anbelangt, so sind die Resultate verschieden. Wittek fand, dass der Patient noch nach einem halben Jahr über Schmerzen und Behinderung der Funktion der Hand klagte, während Ebermayer, Ossig und Maetzke über eine gute Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit berichten. Als Behandlung empfiehlt Ebermayer, bei der Fraktur die Hand in Flexion und Ulnarabduktion auf einer Scheedeschen Schiene zu fixieren und nach 2—3 Wochen tüchtig zu massieren und zu bewegen. Bei der Absprengung am proximalen Ende dagegen will er nur eine kurze Ruhigstellung und baldigen Beginn mit Mitteln, welche die Resorption fördern. Die anderen Autoren vertreten die gleiche Ansicht.

In der Diskussion der Stuttgarter Naturforscher-Versammlung 1906 wurde hervorgehoben, dass eine isolierte Verletzung des os pisiforme noch nicht beschrieben worden sei. Ich selbst habe 2 Fälle in der Literatur finden können, die von Deane (37) und Alsberg (38) beobachtet wurden. Deane gibt nur an, dass der Fall auf die ausgestreckte Hand stattgefunden habe, während Alsberg genauer beschreibt, dass die Hand in Supination, Ulnar- und Volarflexion sich befand. Bruns dagegen sagt in seinem Lehrbuch, dass ein Bruch des os pisiforme bei Fall auf die dorsalflektierte Hand vorkomme. Als Symptom wird Krepitation und lokalisierter Druckschmerz an der Stelle des Erbsenbeines angegeben. Im Röntgenbild sah man in beiden Fällen einen queren Bruchspalt. Alsberg meint, dass die Ursache eine plötzliche gewaltsame Muskelkontraktion des musculus flexor carpi ulnaris sei, der bei der oben geschilderten Bewegung eine Rolle spiele, zumal der Bruchspalt genau

auf die Grenze fällt, wo ein Teil des Erbsenbeins in die Endsehne des Flexors eingebettet ist. Auch Deane meint, dass der Bruch infolge Zuges des Flexors entsteht, aber bei plötzlich hyperextendierter abducierter Hand, analog den durch Zug des Quadriceps hervorgerufenen Querbrüchen der Kniescheibe. Die Heilung erfolgte in beiden Fällen nach kurzer Zeit ohne Funktionsbeeinträchtigung.

Verletzungen der distalen Reihe sind viel weniger häufig als die der proximalen und finden sich nur vereinzelt in der Literatur.

Brüche des os multangulum majus fand ich mehrfach erwähnt. So gibt Immelmann in seiner Statistik 15 Fälle an, Harrigan (39) beschreibt 1 Fall und erwähnt noch 5 andere in der Literatur, auch Goldesbrough beobachtete eine derartige Verletzung. Nach Harrigan entstehen die Frakturen des Multangulum majus durch direkte oder indirekte Gewalt. Im letzteren Falle wird die Gewalt durch den 2., 3. oder 4. Metacarpalknochen übertragen. Bei seiner isolierten Fraktur fand er als Symptome Schwellung der Fläche des Handrückens und grösste Druckempfindlichkeit über dem Kopf des Multangulum majus. Eine sichere Diagnose kann man erst mittels des Röntgenbildes stellen. Als Behandlung empfiehlt er kurze aber absolute Ruhigstellung der Hand, des Handgelenks und des Unterarms. Später soll man mit Massage fortfahren.

Eine eigentümliche Kombination einer Fraktur des os multangulum majus mit einer Abrissfraktur am proximalen Ende des I. Metacarpus, einer sogenannten Bennetschen Fraktur, veröffentlicht Kindl (8). Unter Bennetscher Fraktur versteht man eine Fraktur schräg durch die proximale Gelenkfläche des Metacarpus gehend und ein Stück der volaren Hälfte absprengend. Sie entsteht

meist durch Sturz auf den gestreckten Daumen. Da in dem Kindlschen Falle der Patient ebenfalls seine Verletzung durch Fall auf die ausgestreckte Hand davontrug und eine Bennetsche Fraktur zugleich mit einer Fraktur des Multangulum majus entstand, zieht der Verfasser den Schluss, „dass der Verletzungsmechanismus, der im allgemeinen zur Bennetschen Fraktur führt, unter bestimmten Umständen auch einen Bruch des Multangulum majus herbeiführen kann". Um die Frage zu klären, stellte er an 10 Extremitäten Leichenexperimente an. Nur in einem einzigen Falle gelang es, eine isolierte Fraktur des Multangulum majus zu erzielen. „Es geht also aus diesen Leichenversuchen hervor, dass bei einer Gewalteinwirkung in axialer Richtung auf den gestreckten Daumen gewöhnlich nur eine Bennetsche Fraktur entsteht. Es ist dies dadurch zu erklären, dass der volare Fortsatz am proximalen Gelenkende des Metacarpus einen locus minoris resistentiae bietet, nach dessen Fraktur der Metacarpus abgleitet und die Gewalteinwirkung auf die Carpalia ausgeschaltet wird. Nur bei kräftig entwickeltem Metacarpus und wenn derselbe abduciert gehalten und durch seitlichen Druck gegen ein Abgleiten geschützt ist, wird das Multangulum selbst leichter einer Schädigung ausgesetzt." Die Behandlung bestand in Ruhigstellung der Hand auf einer Schiene und Extension des Daumens in abducierter Stellung für 3 Wochen. Darauf wurde mit Massage und Bädern begonnen. Die Aussichten für Heilung und Wiederherstellung der Bewegungsfähigkeit der Hand sind bei den Brüchen des Multangulum majus günstig. Es trat meist vollständige Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit ein.

Einen Bruch des os multangulum minus fand ich nur einmal in der Literatur erwähnt, und zwar von Granier (13).

Das os capitatum ist nach Schmiz (5) der am häufigsten verletzte Knochen nach dem Kahnbein und Mondbein, da es „in der Mitte liegend, sowohl bei radialwie ulnarwärts gerichteter Gewaltwirkung in Mitleidenschaft gezogen werden kann". Auch Lilienfeld hat diese Fraktur einige Male beobachtet und hält sie für häufiger als sie diagnostiziert wird. Ebermayer (12) teilt einen Fall mit, der mit Fraktur des os naviculare kombiniert war. Sonst habe ich keinen Fall in der Literatur finden können, und diese Fraktur kommt wohl bei schwerer Zertrümmerung des ganzeu Carpus meist vor. Die Prognose ist günstig, da nach Lilienfeld (1) stets eine knöcherne Vereinigung der meist etwas ineinander eingekeilten Brüche eintritt.

Die isolierten Frakturen des os hamatum sind äusserst selten. Es sind im ganzen 4 Fälle bekannt. Der erste wurde von Grashey beobachtet und von Ebermayer beschrieben, der 2. von Albers-Schönberg (40) veröffentlicht und der 3. und 4. von Lilienfeld angegeben. Ebermayer sagt: „Die isolierte Fraktur scheint mir überhaupt nur durch Einwirkung grosser Gewalt direkt entstehen zu können; durch indirekte Gewalt entsteht sie deshalb nicht, weil das Hamatum gleich einem Puffer den Stoss von der Unterlage aufnimmt und nach oben trägt." Der Fall von Albers-Schönberg dagegen entstand durch indirekte Gewalt. Als Symptome werden angegeben ausgesprochener Druckschmerz 1. am Hamulus und 2. in der kleinen Grube, welche auf der dorsalen Seite des Handgelenks zwischen den Sehnen des extensor dig. V. proprius und ext. digit. communis liegt. Die Prognose ist nach Ebermayer und Lilienfeld gut, da die Fälle gut verheilen und die Arbeitsfähigkeit wieder völlig hergestellt wird. Die Behandlung besteht in kurzer Ruhigstellung und frühzeitiger Massage und Bewegung.

Ueber Absprengungen des Hamulus ossis hamati berichten Wolff und Eigenbrodt.

In den letzten 5 Jahren sind in der Chirurgischen Universitätsklinik der Charité folgende Fälle beobachtet worden von Brüchen der Handwurzelknochen:

1. Stud. B. 1914. Absprengung vom os capitatum der linken Hand.
2. Stud. H. 1914. Ebenfalls Absprengung vom os capitatum.
3. Radfahrer R. 1917. Alte Frakur des Metacarpus V, desgleichen des os naviculare, Verwachsung des letzteren mit dem capitatum. Absprengung am Radius.
4. Musketier B. 1918. Alte Fraktur des os lunatum, rechtes Handgelenk.

Es fanden sich also 3 Fälle mit isolierten Frakturen und nur einer, bei dem es sich um eine kombinierte Fraktur handelte.

Die Therapie war die gleiche, wie ich sie oben angegeben habe.

---

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Köhler für die Ueberlassung der Arbeit und freundliche Hilfe bei Abfassung derselben meinen gehorsamsten Dank auszusprechen.

# Literatur.


1. Lilienfeld: Der isolierte subkutane Bruch des os scaphoid. der Handwurzel, ein typischer Bruch. Archiv für klinische Chirurgie 1903. Bd. 69.
2. Wolff: Die Fraktur des os naviculare carpi nach anatomischen Präparaten. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 69.
3. Wittek: Ueber Verletzungen der Handwurzelknochen. Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 42.
4. Ehebald: Der isolierte subkutane Kahnbeinbruch im Handgelenk. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie 1906. Bd. 4.
5. Schmitz: Ueber Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1902.
6. Schubert: Ueber Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Diss. Leipzig 1910.
7. Nast-Kolb: Ueber seltenere Handwurzelverletzungen im Röntgenbild. Beiträge z. klin. Chirurgie. Bd. 73, H. 3.
8. Kindl: Isolierte Handwurzelknochenverletzung. Ebenda. Bd. 67.
9. Schoch: Beitrag zur Kenntnis der typischen Luxationsfraktur des Intercarpalgelenks. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. Bd. 91.
10. Codman u. Chase: The diagnosis and treatment of frakture of the carpal scaphoid. Annals of surgery 1905. Ref. Centralblatt f. Chir. 1905.
11. Castruccio: Der Bruch des Kahnbeins des Carpus. Beiträge z. klin. Chirurgie. Bd. 53.
12. Ebermayer: Ueber (isolierte) Handwurzelverletzungen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1909.

13. Granier: Ueber typische Brüche der Handwurzelknochen. Deutsch. med. Wochenschr. 1909.
14. M. Hirsch: Beitrag zur Symptomatologie und Therapie der Fraktur d. os naviculare carpi. Wiener med. Wochenschr. 1910.
15. Campbell: Frakture of the carpal scaphoidbone associated with median nerve involvement. Lancet 9. Nov. 1912.
16. Wolff: Ist das os naviculare bipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur? Deutsche Zeitschr. für Chirurgie Bd. 70.
17. Mayer: Ueber Handwurzelknochenverletzungen. Monatsschrift für Unfallheilkunde 1908.
18. Biedermann: Naturwissenschaftl. med. Gesellschaft, Jena 1914. Ueber Navicularbrüche.
19. Wolff: Die Erfahrungen über Handwurzelverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik an den Knochen der Handwurzel. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 70.
20. H. Hirsch: Zur Klinik der Kahnbeinbrüche des Carpus. Ref. Centralblatt f. Chir. 1911.
21. Sackur: Breslauer Chirurgische Gesellschaft 1909. Ref. ebenda 1909.
22. Schulz: Os naviculare bipartitum. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. Bd. 102.
23. v. Gaza: Ueber die sekundären Veränderungen (traumatische Malacie) nach Fraktur der os naviculare und lunatum. Münchner med. Wochenschr. 1914.
24. Guyl: Der Kompressionsbruch und die traumatische Erweichung des Mondbeins. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 130.
25. Preiser: Eine typische, posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des os naviculare carpi. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 15.
26 Kienböck: Ueber traumatische Malacie des Mondbeins und ihre Folgezustände. Ebenda Bd. 16.
27. Hirsch: Eine besondere Form des Kahnbeinbruchs im Röntgenbilde. Ebenda Bd. 16.
28. Pförringer: Eine besondere Form des Kahnbeinbruchs der Handwurzel. Ebenda Bd. 1912/13.

29. Wollenberg: Knochencyste im os naviculare. Berl. klin. Wochenschrift 1911.
30. Baum: Ueber die traumatische Affektion des os lunatum und naviculare carpi. Beiträge z. klin. Chir. Bd. 87.
31. Therstappen: Ueber traumatische Malacie des lunatum und naviculare. Ref. Centralbl. f. Röntgenstrahlen 1916.
32. Frenkel-Thissot: Beiträge zur Frage der traumatischen Ernährungsstörung des os lunatum manus. Ref. Centralbl. f. Röntgenstrahlen 1915.
33. Blenke: Ein Fall von traumatischer Affektion. Med. Gesellschaft. Magdeburg 1912.
34. Maetzke: Ein Fall von isolierter Fraktur des os triquetum. Centralblatt für Röntgenstrahlen 1909/10.
35. Wittek: Zwei seltene Verletzungen im Bereich der Handwurzel. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallheilkunde. Bd. 1.
36. Ossig: Kasuistische Beiträge von seltener Handwurzelverletzung. Breslauer Chirurg. Gesellschaft 1909.
37. Deane: Simple frakture of the pisiforme bone. Ref. Centralblatt f. Chirurgie 1911.
38. Alberg: Isolierte Fraktur des Erbsenbeines. Zeitschrift f. orthopädische Chirurgie. Bd. 20.
39. Harrigan: Frakture of the os magnum. Annals of surgery 1908. Ref. Centralblatt f. Chirurgie 1909.
40. Albers-Schönberg: Isolierte Fraktur des os hamatum. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1909.

# Lebenslauf.

Ich, Maria Frömchen, wurde am 21. September 1888 in Berlin geboren, besuchte die höhere Mädchenschule zu Liegnitz und machte das Abiturientenexamen am Realgymnasium zum hl. Geiste in Breslau im September 1913. Ich studierte in Breslau und München und bestand das Physikum Februar 1916 in Breslau. Die klinischen Semester studierte ich in Berlin und bestand das Staatsexamen im November 1918 ebendort. Augenblicklich bin ich als Medizinalpraktikantin am Städtischen Krankenhause Moabit in Berlin beschäftigt.